

Etude expérimentale des implications des marées dans les systèmes planétaires

Cyprien Morize, Michael Le Bars, Patrice Le Gal and Andreas Tilgner

IRPHE - UMR 6594 - Marseille University
University of Goettingen
`lebars@irphe.univ-mrs.fr`

Le rôle fondamental des effets de marées en géo et astrophysique a été le sujet de multiples études depuis plusieurs siècles. Au-delà du phénomène bien connu de flux et de reflux de la mer sur nos rivages, les marées sont également responsables de phénomènes aussi variés que le volcanisme intense de Io ou de la synchronisation de la Lune sur la Terre. Elles pourraient également exciter, dans les étoiles et les noyaux liquides des planètes, une instabilité hydrodynamique dite elliptique, dont l'existence est liée à la résonance d'ondes inertielles. Cette instabilité affecte en fait n'importe quel fluide en rotation dès que ses lignes de courant sont déformées elliptiquement.

Un dispositif expérimental a été réalisé permettant l'étude exhaustive des modes instables d'une sphère fluide déformable mise en rotation suivant son axe. Dans un premier temps, ces études ont permis de déterminer les conditions d'apparition d'un mode instable dit de "spin-over", qui force le fluide à tourner suivant un axe perpendiculaire à l'axe d'entraînement. Dans un second temps, nous présenterons un nouveau phénomène de génération de vents zonaux par un forçage de marées. Suivant une récente analyse théorique et numérique de Tilgner [1], nous observons une première vérification expérimentale que l'auto-interaction d'un mode inertiel non-linéaire avec lui-même peut conduire à un écoulement axisymétrique intense, de zones de cisaillement, dans une sphère en rotation. Ces résultats sont significatifs pour la génération de vents zonaux dans les planètes et les étoiles.

Références

1. A. TILGNER, Zonal wind driven by inertial modes, *Phys. Rev. Lett.*, **99**, 194501 (2007).